



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 503

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 10 85
(21) (PV 7147-85)

(51) Int. Cl.⁴ H 03 F 3/20

(40) Zveřejněno 12 03 87
(45) Vydáno 1.6.1989

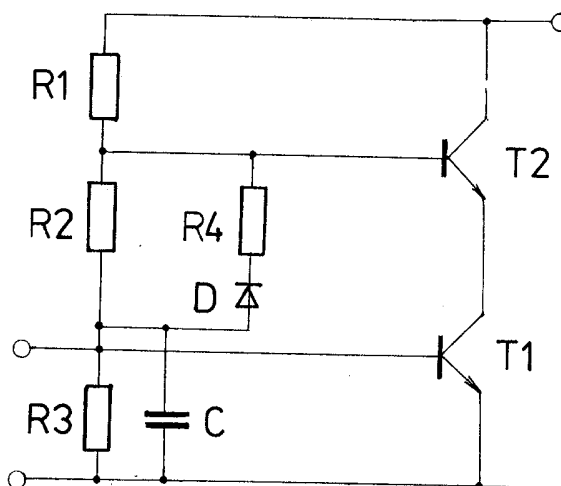
(75)
Autor vynálezu

PŘIBYL PAVEL ing.,
VOLENA MIROSLAV, PRAHA

(54)

Zapojení tranzistorové kaskody ve výkonových zesilovačích

Kaskodové zapojení tranzistorů ve výkonových zesilovačích má snížen klidový odběr předpětových obvodů, při zachování ostatních parametrů kaskody. Zapojení lze užít pro tranzistory NPN i PNP. Podstatou řešení je, že odporový dělič tvořený prvním, druhým a třetím odporem má malý klidový odběr, neboť odpory mají velkou hodnotu. Do báze druhého tranzistoru je z kondenzátoru, přes čtvrtý odpor a diodu přiváděna, v průběhu buzení, přídatná proudová složka. Hlavní oblast využití tvoří výstupní obvody dvojitých výkonových zesilovačů.



Vynález se týká kaskodového zapojení tranzistorů ve výkonových zesilovačích, u kterého je snížen klidový odběr předpětových obvodů, při zachování ostatních parametrů kaskody.

Je známo několik způsobů řešení obvodů buzení horního tranzistoru kaskody ve výkonových zesilovačích. V zásadě je vždy nutno zabezpečit polovinu napájecího napětí na bázi horního tranzistoru kaskody, což se realizuje pomocí odporového děliče. Při buzení zesilovače je ovšem omezován budící proud horního tranzistoru kaskody vnitřním odporem děliče. Ten závisí na ohmické hodnotě odporů děliče. Pokud se zvolí velké hodnoty odporů děliče, vzniká na nich při buzení takový úbytek, že nelze kaskodu vybudit. V případě, že se zvolí hodnoty odporů děliče tak malé, že lze kaskodu vybudit, jsou na odporech děliče velké ztráty i v klidovém stavu. V některých zapojeních se rozdělí předpětový dělič na tři odpory. Kondenzátor připojený paralelně k jednomu z nich a nabitý na danou úroveň dodává budící proud, takže je možno zvýšit ohmické hodnoty odporů děliče, a tím snížit jeho klidovou ztrátu. Jedná se ovšem o řešení, které redukuje klidové ztráty děliče pouze částečně.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením budících obvodů druhého tranzistoru kaskody tvořené dvěma výkonovými tranzistory, kde je báze druhého tranzistoru připojena na střed odporového děliče a opačný konec druhého odporu je spojen s třetím odporem, ke kterému je paralelně zapojen kondenzátor, na který je také připojena sériová kombinace čtvrtého odporu a diody,

která je na opačném konci připojena zároveň do báze druhého tranzistoru.

Toto řešení vykazuje značné energetické úspory v předpětových obvodech výkonových zesilovačů s kaskodovým zapojením tranzistorů, neboť má v klidovém režimu malé ztráty dané velkými hodnotami odporů děliče. Přitom je báze horního tranzistoru v aktivním režimu napájena přes malý odpor a kaskodu lze vybudit.

Na obr. je uvedeno principiální zapojení pracující na výše uvedeném principu. Obr. je kreslen pro NPN tranzistory, změnou polaritý diody jej lze užít i pro tranzistory PNP. První, druhý a třetí odpor R1, R2 a R3 tvoří předpětový dělič, přičemž je k třetímu odporu R3 připojen paralelně kondenzátor C. Zatěžovací impedance se připojuje na kolektor druhého tranzistoru T2, přičemž emitor prvního tranzistoru T1 je pro střídavý signál uzemněn.

Zapojení pracuje tak, že bez buzení střídavým signálem je na obou tranzistorech a na kondenzátoru napětí dané hodnotami odporů děliče tvořeného prvním, druhým a třetím odporem R1, R2 a R3. Jejich hodnoty se volí tak, aby na tranzistorech bylo rovnoměrně rozložené napájecí napětí. Stejnosměrné předpětí v bázi prvního tranzistoru T1 řídí klidový proud obou tranzistorů, proud je shodný pro oba tranzistory. Pozitivním napětím v bázi se první tranzistor T1 otvírá, přičemž klesá jeho kolektorové napětí a současně klesá ve stejném poměru kolektorové napě-

tí druhého tranzistoru T2. Tím roste napětí a výkon na zátěži. Pro větší proudy zátěží je buzení druhého tranzistoru T2 doplněno o proudovou složku, která bázi napájí z napětí na kondenzátoru C přes diodu D a malou hodnotu čtvrtého odporu R4. Tato proudová složka závisí na vybuzení prvního tranzistoru T1 a proudovém zesilovacím činiteli druhého tranzistoru T2.

Zapojení dvojice tranzistorů v kaskodovém uspořádání se využije tam, kde není možno použít pro dané napájecí napětí jeden tranzistor. Z hlediska vnějších svorek se jedná o obvod simulující tranzistor s dvojnásobným kolektorovým napětím oproti použitým tranzistorům, ovšem s větším klidovým odběrem. Hlavní oblast využití tvoří výstupní obvody dvojčinných výkonových zesilovačů, kde jsou obě větve tvořeny tranzistory stejné polarity, přičemž je použit výstupní transformátor nebo jsou tvořeny komplementárním či kvazikomplementárním zapojením bez výstupního transformátoru. Zapojení lze užít jako sériového regulačního prvku ve zdrojích a všude tam, kde nejsou k dispozici tranzistory pro požadované kolektorové napětí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

253 503

Zapojení tranzistorové kaskody ve výkonových zesilovačích, vyznačující se tím, že báze druhého tranzistoru (T2) kaskody výkonových tranzistorů (T1), (T2) je připojena na střed odporového děliče (R1), (R2) a opačný konec druhého odporu (R2) je spojen s třetím odporem (R3), ke kterému je paralelně připojen kondenzátor (C), na který je také připojena sériová kombinace čtvrtého odporu (R4) a diody (D), která je na opačném konci připojena zároveň do báze druhého tranzistoru (T2).

1 výkres

